

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 52-113428

(43)Date of publication of application : 22.09.1977

(51)Int.Cl.

F02D 15/00

F02D 21/08

(21)Application number : 51-029352

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 19.03.1976

(72)Inventor : WAKITA NOBUAKI  
YUKI KIYOSHI(54) INTERNAL COMBUSTION ENGINE PROVIDED WITH EXHAUST GAS RECIRCULATING  
MEANS

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce NOx and also reduce fluctuations of combustion by constructing such as to increase the compression ratio at the time of exhaust gas re-circulation.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection][Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection][Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

①日本国特許庁  
公開特許公報

①特許出願公開  
昭52—113428

⑤Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号 ⑥日本分類 庁内整理番号 ④公開 昭和52年(1977)9月22日  
F 02 D 15/00 51 E 3 7197—32  
F 02 D 21/08 51 E 6 6831—32 発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④排気ガス再循環装置を具えた内燃機関

①特 願 昭51—29352  
②出 願 昭51(1976)3月19日  
⑦発明者 脇田伸昭  
裾野市御宿1321

⑦発明者 結城清  
裾野市御宿1321  
⑧出願人 トヨタ自動車工業株式会社  
豊田市トヨタ町1番地  
⑨代理人 弁理士 青木朗 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

排気ガス再循環装置を具えた内燃機関

2. 特許請求の範囲

1. 機関吸気系に排気ガス再循環制御弁を備え、  
該弁を吸気管負圧により開弁制御する内燃機  
関において、シリンダヘッド内に燃焼室に通  
ずる凹所を形成して該凹所内に燃焼室容積可  
変の摺動可能な可変ピストンを設け、上記可  
変ピストンのピストンロッドおよびこれに連  
接するカムシャフトを介して上記可変ピスト  
ンをカムシャフト駆動制御装置に連結し、上  
記吸気管負圧に応動する再循環制御弁の制御  
量に対応して作動する負圧応動スイッチを吸  
気管系に設けて該負圧応動スイッチを上記駆  
動制御装置に連結し、それによつて排気ガス  
の再循環時に燃焼室容積を減少せしめ圧縮比  
を高めるようにした排気ガス再循環装置を具  
えた内燃機関。

3. 発明の詳細な説明

本発明は排気ガス再循環装置を具えた内燃機関  
に関する。

従来より点火時期が要求進角より遅れた状態では機関の圧縮比を高めると軸トルク変動の増大、  
軸トルクの低下並びに燃料消費率の悪化をひき起  
こす燃焼変動を低減できることが知られている。  
しかしながら圧縮比を高めると異常燃焼、即ちノ  
ッキングが生ずるので圧縮比をそれほど高められ  
ないのが現状である。

近年排気ガス浄化対策の一つとして機関吸気系  
に排気ガスを再循環する排気ガス浄化方式が採用  
されている。この排気ガス再循環方式では確かに  
排気ガス中の有害成分 NOx を低減せしめること  
は可能であるが燃焼変動が生じ、斯くして上述の  
如く軸トルク変動が増大してサージが発生し、軸  
トルクが低下し更に燃料消費率が悪化するという  
欠点を有している。

本発明は排気ガスの再循環を行なうことにより  
ノッキングを発生する圧縮比限界が拡大されるこ  
とに注目し、排気ガス再循環時に圧縮比を高め、

それにより NOX を低減すると共に燃焼変動の発生を極めて低減せしめた内燃機関を提供することにある。

本発明を添付図面に示した実施例を参照して以下に詳細に説明する。

第1図を参照すると、本発明による内燃機関はシリンダブロック1と、シリンダブロック1内に形成されたシリンダ2内に往復摺動運動可能に設けられたピストン3と、シリンダブロック1上に固着されたシリンダヘッド4と、吸気弁5と、図示しない排気弁と、吸気弁5の動弁機構6と、点火栓7と、シリンダヘッド内壁4a並びにピストン頂面8aにより形成される燃焼室8と、シリンダヘッド内壁4a上に形成された凹所9と、この凹所9内に摺動可能に設けられた燃焼室容積可変ピストン10とから構成される。この可変ピストン10はピストンリング11によつて凹所9の内壁上を密封的に摺動する。ピストンロッド12はシリンダヘッド4に穿設されたロッド案内孔13を貫通してシリンダヘッド上方に突出し、その先

端部12aに戻しばね14を保持するリテーナ15がコッターピン16により固定される。ピストンロッド先端面はカムシャフト17上に一体形成されたカム18のカム面に戻しばね14のばね力により常時当接する。第2図に示されるようにカムシャフト17はシリンダヘッド4にボルト19により固着された一対の軸受体20により軸支され、カムシャフト17の端部はカムシャフト駆動制御装置21のサーボモータ22の出刀軸に連結される。

一方、本発明による内燃機関は排気ガス再循環制御弁40を具備し、この制御弁40はダイヤフラム23、このダイヤフラムにより隔離された負圧室24並びに大気圧室25、弁ポート26の開閉制御を行なう開閉弁27から構成され、開閉弁27の弁ロッド28はダイヤフラム23に連結される。弁室29は弁ポート26並びに導管30を経て機関排気系、例えば排気マニホールド内に連結され、一方弁室29は導管31を経て機関吸気系、例えばインテークマニホールド内に連結する。負圧

室24は負圧導管32を経て、例えば気化器絞り弁後流の吸気管内に接続される。負圧導管32は導管33を経て負圧応動スイッチ34に連結される。負圧応動スイッチ34は吸気管負圧の大きさに応動して例えばオン・オフ動作するスイッチで、その出力信号は導線35を介してカムシャフト駆動制御装置21の制御部36に伝達される。この制御部36はスイッチ34の出力信号を判別してサーボモータ22に与える駆動電流を制御する。

今、エンジンが全負高運転状態にある場合を考えると、このとき吸気管負圧はほぼ大気圧でありこれが負圧室24に導びかれ、それによりダイヤフラム23は下方に移動して開閉弁27は弁ポート26を開塞する。従がつて排気ガスは吸気系に再循環されない。このとき同時にほぼ大気圧の吸気管負圧が負圧応動スイッチ34に導びかれ、負圧応動スイッチ34は例えばオフ状態にある。このときカム18は第1図において鎖線18aで示す位置にあり、新しくして可変ピストン10は戻しばね14のばね力により破線10aの最上昇位置

にある。従がつてこのとき燃焼室8の容積は可変ピストン10a並びに凹所9により形成される容積を含んだ大きさとなる。

次いで気化器絞り弁がある程度開いている中低負高時を考えると、このとき吸気管負圧は大きく、新しくしてダイヤフラム23は戻しばね37のばね力に抗して上昇し、それにより開閉弁27は弁ポート26を開口して排気ガスが機関吸気系に再循環される。一方この大きな吸気管負圧により負圧応動スイッチ34が作動され、例えばオン信号が制御部36に伝達される。オン信号を受けた制御部36はサーボモータ22に駆動電流を与え、それによつてカムシャフト17は回転駆動されてカム18は第1図に示す位置を占める。カム18の回転により可変ピストン10は第1図に示す最下降位置まで移動制御される。このように排気ガスの再循環時に燃焼室8の容積は可変ピストン10の移動による容積減少分だけ小さくなる。

再び全負高運転状態になり、負圧応動スイッチ34がオフ状態になると、制御部36はサーボモ

ータ22に逆回転駆動電流を与え、それによつてカム18は再び第1図における鎖線18aの位置に戻る。

上述から明らかなように、本発明による内燃機関は排気ガスの再循環時に可変ピストン10を移動制御し、燃焼室容積を減少せしめて機関の圧縮比を高めるものである。従がつて排気ガスを再循環することにより  $\text{NOx}$  を低減し、かつ圧縮比を高めることによつてノッキングを発生することなく燃焼変動を極度に低減でき、それにより軸トルク変動を減少し、軸トルクの低下を阻止し、燃料消費率を良好に維持することができる。

また負圧応動スイッチ34は開閉弁27の開弁量、即ち吸気管負圧の大きさに対応した出力信号を発生するスイッチから構成することができ、このとき制御部36はこの出力信号を判別して再循環排気ガス量に依じた角度だけカムシャフト17を回転駆動するようにサーボモータ22を回転制御可能な制御回路から構成することができる。このように燃焼室容積を再循環排気ガス量に対応し

て変化させることが可能である。更に、排気ガス再循環装置は種々の形成のものがあるが、これら種々の排気ガス再燃焼装置に対して本発明を適用でき得ることは明らかである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による内燃機関の側面断面図、

第2図は排気ガス再循環制御弁を図解的に示した第1図のカムシャフト周りの正面図である。

4... シリンダヘッド 8... 燃焼室

9... 凹所 10... 可変ピストン

12... ピストンロッド 17... カムシャフト

18... ピストン作動カム

21... カムシャフト駆動制御装置

22... サーボモータ 34... 負圧応動スイッチ

40... 排気ガス再循環制御弁

特許出願人

トヨタ自動車工業株式会社

特許出願代理人

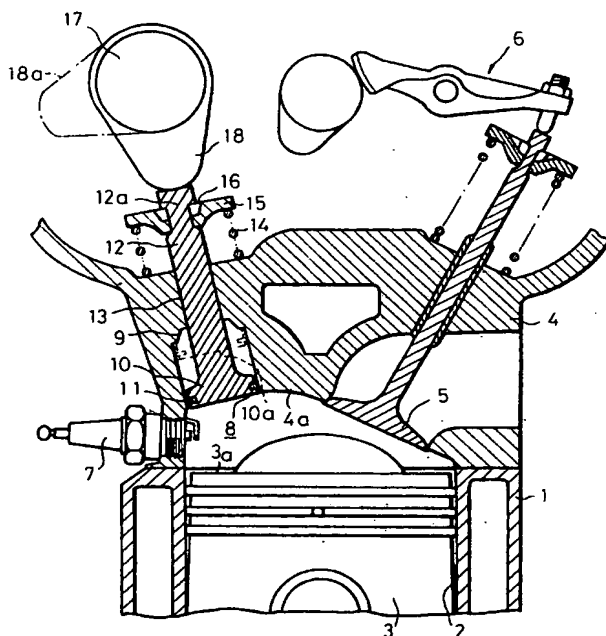
弁理士 青木 朗

弁理士 西館 和之

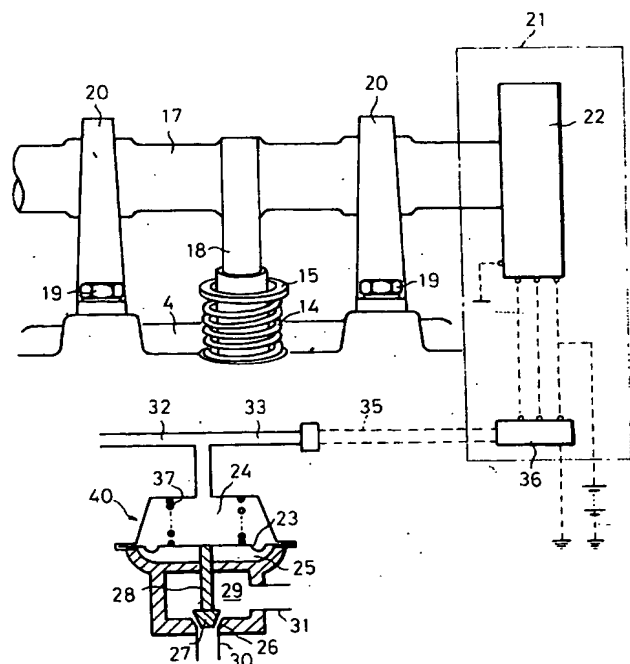
弁理士 吉田 正行

弁理士 山口 昭之

第1図



第2図



手続補正書(自発)

昭和51年4月14日

特許庁長官 片山石郎 殿

1. 事件の表示

昭和51年 特許願 第029352号

2. 発明の名称

排気ガス再循環装置を具えた内燃機関

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 (320) トヨタ自動車工業株式会社

4. 代 理 人

住 所 東京都港区芝罘平町13番地  
静光虎ノ門ビル 電話(504)0721

氏 名 弁理士(6579) 青 木 朗  
(外 3 名)

5. 補正の対象

図面(第1図、第2図)

6. 補正の内容

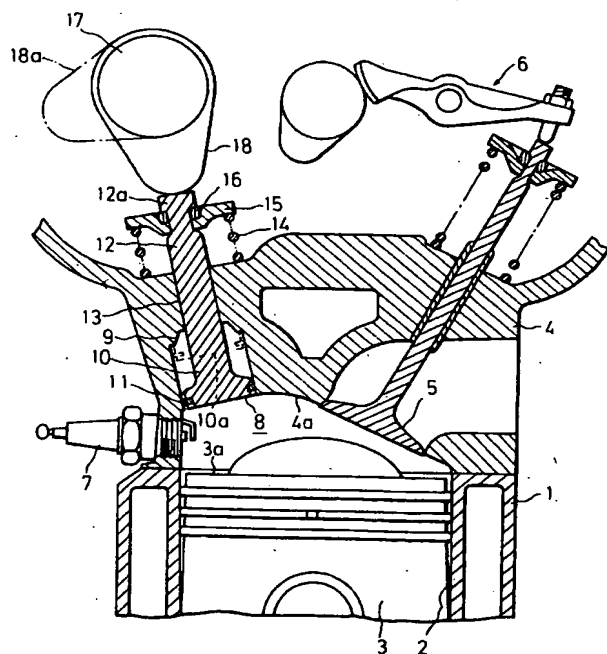
図面を別紙のとおり補正する。

7. 添付書類の目録

図面(第1図、第2図)

1 通

第 1 図



第 2 図

